

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP360098246A

PAT-NO: JP360098246A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60098246 A

TITLE: PRIME MOVER

PUBN-DATE: June 1, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIKI, MASAYUKI

IWASAKI, MASAHIRO

TANIGAKI, TETSUYA

OKAHARA, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHIMADZU CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58205597

APPL-DATE: October 31, 1983

INT-CL (IPC): F16H001/32;B25J017/00 ;F03C001/24

US-CL-CURRENT: 74/640

ABSTRACT:

PURPOSE: To steeply reduce the axial size of a whole device by fixing a flexible spline to a housing so as to extract the rotating power from a ring-like circular spline.

CONSTITUTION: This prime mover outputs the power for a liquid-operated motor 1

via a harmonic reduction gear 2. The liquid-operated motor 1 has a support shaft 3 with an eccentric section 3a and a casing rotatable around the axis center O<SB>1</SB> of this support shaft 3. A ring-like circular spline 22 is rotatably supported on the inner circumference of a cup-like housing, and a wave generator 25 is arranged inside this circular spline. The flexible spline

24 of the harmonic reduction gear 2 is fixed to the housing holding the support shaft of the motor 1 and extracts the rotating power from the circular spline 22.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-98246

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和60年(1985)6月1日  
 F 16 H 1/32 B-2125-3J  
 // B 25 J 17/00 7502-3F  
 F 03 C 1/24 8210-3H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 原動装置

⑯ 特 願 昭58-205597

⑰ 出 願 昭58(1983)10月31日

⑱ 発 明 者 三 木 正 之 京都市右京区西院追分町25番地 株式会社島津製作所五条工場内  
 ⑲ 発 明 者 岩 崎 正 弘 京都市右京区西院追分町25番地 株式会社島津製作所五条工場内  
 ⑳ 発 明 者 谷 垣 哲 也 京都市右京区西院追分町25番地 株式会社島津製作所五条工場内  
 ㉑ 発 明 者 岡 原 真 京都市右京区西院追分町25番地 株式会社島津製作所五条工場内  
 ㉒ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都市中京区河原町通二条下ル一ノ船入町378番地  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 赤澤 一博

明 細 書

1 発明の名称

原動装置

2 特許請求の範囲

カップ状のハウジングと、このハウジングの内側にリング状のサーキュラ・スプラインを回転可能に支承させるとともにこのサーキュラ・スプラインの内側に配設されウエーブジェネレータに付勢されて前記サーキュラ・スプラインに噛合するカップ状のフレクスプラインを前記ハウジングに固定してなるハーモニック減速機と、前記ハウジングに支軸の一端を固着するとともにこの支軸回りに回転するケーシングを前記フレクスプラインの内部に配設しこのケーシングに前記ウエーブジェネレータを設けてなる液圧モータとを具備し、回転出力を前記サーキュラ・スプラインから取り出し得るように構成したことを特徴とする原動装置。

3 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、産業用ロボットや工作機械等における精密位置制御を必要とする旋回あるいは回転部分に好適に使用できる液圧式の原動装置に関するものである。

(ロ) 従来技術

従来、かかる原動装置として、油圧モータとハーモニック減速機とを直列に接続し、前記ハーモニック減速機の出力軸から取り出される動力によってロボットの腕等を作動させ得るものがあるが、このようにモータと減速機とを格別構成したものは、嵩が高く、特に軸心方向の寸法を短くするのが難かしい上、軽量化にも一定の限界がある。

そのため、近時、第1図に示すように油圧モータaをハーモニック減速機bの内部に収容したものが考えられている。すなわち、前記ハーモニック減速機bは、ハウジングcに固設したサーキュラ・スプラインdの内側に可撓変形可能なカップ状のフレクスプラインeを配設し、このフレクスプラインeをウエーブジェネレータfにより変形

させて前記サーキュラ・スプラインdに適合させ得るようにしたものである。そして、前記油圧モータaの支軸gを前記ハウジングcの端壁中心部に固定するとともにこの支軸g回りに回転する該モータaのケーシングhを前記フレクスブラインe内に配設し、このケーシングhに前記ウエーブジェネレータfを一体に形成している。

ところが、このものは、可撓変形可能なフレクスブラインeの端面に出力軸iを取着し、この出力軸iから動力を取り出すようにしているのので、前記ハウジングcの端部に前記出力軸iを支承する軸受部jを設けることが不可欠となる。そのため、軸線方向の寸法を短くするという効果が今一つ十分なものとはいえなかった。

#### (ハ) 目的

本考案は、このような事情によってなされたもので、軸線方向の寸法を大幅に短くすることが可能であり、ロボットの腕関節部分をはじめ、狭小な部位に無理なく配設できる原動装置を提供するものである。

4bとからなるもので、前記支軸3の一端部は前記蓋部4bを嵌通してケーシング4外へ突出している。また、前記ケーシング4の内周に奇数個の平面部4cを円周方向に等角間隔をあけて形成している。そして、このケーシング4の内側の前記各平面部4cに対応する部位にそれぞれピストン5を配設し、これら各ピストン5の先端面を静圧ベアリング6を介して対応する平面部4cに添設させている。静圧ベアリング6は、前記ピストン5の先端面を前記平面部4cに密着するように平面状に形成するとともに、この先端面に圧力ポケット7を形成し、この圧力ポケット7内に流体圧を導入するようにしたものである。また、前記支軸3の偏心部3aにシリンダブロック8を回転可能に嵌着し、このシリンダブロック8によって前記各ピストン5の基端面側に前記ケーシング4の回転に伴って容積が増減する空間9を形成している。具体的に説明すれば、シリンダブロック8には複数のシリンダ11が円周方向に等角間隔をあけて放射状に形成されている。そして、これら

#### (ニ) 構成

本考案は、かかる目的を達成するために、ハーモニック減速機のフレクスブラインの内部に液圧モータのケーシングを取着するだけでなく、前記ハーモニック減速機のフレクスブラインを前記モータの支軸を保持するカップ状のハウジングに固定し、前記ハウジングの内周に回転可能に支承させたサーキュラ・スプラインから回転動力を取り出し得るように構成したことを特徴とする。

#### (ホ) 実施例

以下、本発明の一実施例を第2図～第4図を参照して説明する。

本発明に係る原動装置は、第2図および第3図に示すように、液圧モータ1の動力をハーモニック減速機2を介して出力するようにしている。

液圧モータ1は、偏心部3aを有した支軸3と、この支軸3の軸心O1回りに回転可能なケーシング4とを有している。ケーシング4は、前記支軸3の偏心部3aを囲繞するカップ状の本体部4aと、この本体部4aの開口部を閉塞する蓋部

各シリンダ11に前記各ピストン5がスライド自在に嵌合させてあり、これら各ピストン5の基端面と前記各シリンダ11の内面とによって前記空間9が形成されている。なお、このシリンダブロック8の端面にはピン12が突設されており、このピン12の先端面を前記ケーシング4に設けたばか穴13に遊嵌させることによって該シリンダブロック8が前記ケーシング4に対して一定回転角度以上自転しないようにしてある。すなわち、このシリンダブロック8は前記ケーシング4に追従して回転するようになっている。また、前記ケーシング4内を前記支軸3の軸心O2とを通る仮想分割線Pを境にして第1領域と第2領域Bとに2分割し、前記第1領域A内を通過中の前記空間9を第1の流体流通経路14に連通させるとともに第2領域Bを通過中の空間9を第2の流体流通経路15に連通させている。第1の流体流通経路14は、前記偏心部3aの外周面に設けた第1領域A側の圧力ポケット16を支軸3の先端部に設けた第1の流出入口(図示せず)に連通させ

ているためのもので、前記支軸3内に形成されている。また、第2の流体流通経路15は、前記偏心部の外周面に設けた第2領域B側の圧力ポケット17を支軸3の先端面に設けた第2の流出入口(図示せず)に連通させるためのもので、前記支軸3内に形成されている。また、前記各ピストン5の軸心部には対応する空間9内の流体圧を対応する静圧ベアリング6内の圧力ポケット7内に導入するための圧力導入路18が設けてある。

一方、ハーモニック減速機2は、内周に内向歯21を有したリング状のサーキュラ・スプライン22と、このサーキュラ・スプライン22の内側に軸心を一致させて配設され開口端部外周に前記内向歯21とピッチが同一で数が若干少ない外向歯23を有した薄肉カップ状のフレクスプライン24と、このフレクスプライン24の開口端部を横断面楕円状に弾性変形させてその長軸部分において前記外向歯23を前記内向歯21に噛合させるとともにその噛合位置a、bを逐次円周方向に移動させるウエーブジェネレータ25とを具備し

てなる。サーキュラ・スプライン22はリング状の剛体で、出力円板26と押え筒27との間に挟持されており、カップ状のハウジング28の内周にベアリング29を介して回転可能に支承されている。また、フレクスプライン24は弾性変形良好な材料により作られたカップ状のもので、その端壁24aを前記ハウジング28の端壁28aに固着している。また、ウエーブジェネレータ25は、前記フレクスプライン24の軸心回りに回転可能な楕円カム29をフレキシブルなボールベアリング30を介して前記フレクスプライン24の内周に嵌合させたもので、前記ボールベアリング30のアウターリング30aは前記フレクスプライン24と共に弾性変形し得るようになってい

る。そして、前記液圧モータ1の支軸3を前記ハウジング28の端壁28aの軸心部に固着するとともに該ポンプ1のケーシング4を前記フレクスプライン24内に配設し、このケーシング4に前記ウエーブジェネレータ25を一体的に設けてい

る。すなわち、このケーシング4の本体部4aの外周に前記楕円カム29を一体に形成している。

また、前記フレクスプライン24内に、前記液圧モータ1のケーシング4が前記ハウジング28に対して停止するように制動をかけるための電磁ブレーキ32を設けている。電磁ブレーキ32は、前記ケーシング4の端面に固着したブレーキシュー33と、複数の案内ピン34を介して前記ハウジング28に回転可能にかつ軸心方向に進退可能に保持された磁性体のアーマチュア35と、このアーマチュア35の前記ブレーキシュー33に対向する面に添設されたライニング36と、前記アーマチュア35を前記ケーシング4方向に付勢することにより前記ライニング36を前記ブレーキシュー33に押し付けて前記ケーシング4に制動をかける複数の制動用ばね37と、前記ハウジング28に支持されて前記アーマチュア35の背面側に配設され通電時に前記アーマチュア35を前記ばね37の付勢力に抗して前記ケー

シング4から離れる方向に吸引し前記ライニング36を前記ブレーキシュー33から離間させる制動解除用励磁コイル38とを具備してなるものである。なお、39は電磁式の回転検出器であり、この検出器39によって前記ケーシング4の前記支軸3に対する回転位置および回転速度を検出するようになっている。

次いで、この原動装置の作動を説明する。まず、高圧の流体を例えば、第1の流体流通系路14を通して第1領域Aに存在する空間9、9内に供給すると、第1領域Aに存在する静圧ベアリング6、6部に高い流体圧が導入され、これらの流体圧によって該液圧モータ1のケーシング4に偏心部3aの軸心O2を通り前記ケーシング4の平面部4cに直行する力F<sub>a</sub>、F<sub>b</sub>が作用することになる。しかし、これらの力F<sub>a</sub>、F<sub>b</sub>の合力F<sub>a</sub>bの作用線は、前記軸心O2を通り前記ケーシング4の回転中心たる支軸3の軸心O1からある距離だけ偏位することになる(第4図参照)。その結果、前記ケーシング4には、1 F<sub>a</sub>

b | X となるモーメントが働くこととなり、それによって該ケーシング4が矢印X方向に回転する。この場合、第1領域Aに存在する空間9、9は、前記ケーシング4の回転に伴って漸次容積が増大し、第2領域Bに存在する空間9、9は、漸次容積が縮小するため、高圧の流体は第1の流体流通系路14を通して第1領域Aを通過中の空間9、9内に逐次流入し、仕事をし終った流体は第2領域Bを通過中の空間9、9から第2の流体流通系路15を通して逐次外部へ排出される。このようにして液圧モータ1のケーシング4が、例えば、矢印X方向に回転すると、それに伴ってウエーブジェネレータ30の楕円カム29が同じく矢印X方向に回転し、フレクスブライン24の外向歯23と、サーキュラ・スプライン22の内歯21との噛合位置a、bが矢印X方向に移動する。そうすると、前記楕円カム29が1回転する毎に前記サーキュラ・スプライン22が前記内向歯21と外向歯23との歯数差分だけ矢印Y方向に回転することになり、その回転が出力円板2

6を介してハウジング28外へ取り出される。しかして、このようなものであれば、第1、第2の流体流通系路14、15に供給する圧力流体の方向および流量を制御することによって、所望の回転力を前記回転円板26から取り出すことができる。

なお、液圧モータは、図示実施例のものに限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

#### (へ) 効果

本発明は、以上のような構成であるから、次のような効果が得られる。

まず、液圧モータのケーシングをハーモニック減速機のフレクスブラインの内側に配設し、このモータのケーシングにウエーブジェネレータを一体に形成しているので、液圧モータとハーモニック減速機とを別体に構成する場合に比べて部品点数の削減や空間の有効利用を図ることが可能であり、小型化ならびに軽量化の要請に応えることができる。

しかも、フレクスブラインをハウジングに固定し、該ハウジングの内側に回転可能に支承したりング状のサーキュラ・スプラインから回転動力を取り出すようにしているので、可撓変形可能なフレクスブラインに出力軸を取着するばあいのような軸受部が不要となる。そのため、液圧モータをハーモニック減速機内に配設していることと相まって、装置全体の軸線方向の寸法を大幅に短縮することができる。したがって、ロボットの腕関節をはじめ各種の狭小な部位に無理なく配置することができる優れた原動装置を提供できるものである。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は従来例を示す概略断面図、第2図は本発明の一実施例を示す断面図、第3図は第2図におけるⅢ-Ⅲ線に沿う概略的な拡大断面図、第4図は同実施例の作用説明図である。

1・・・液圧モータ

2・・・ハーモニック減速機

3・・・支軸

4・・・ケーシング

22・・・サーキュラ・スプライン

24・・・フレクスブライン

25・・・ウエーブジェネレータ

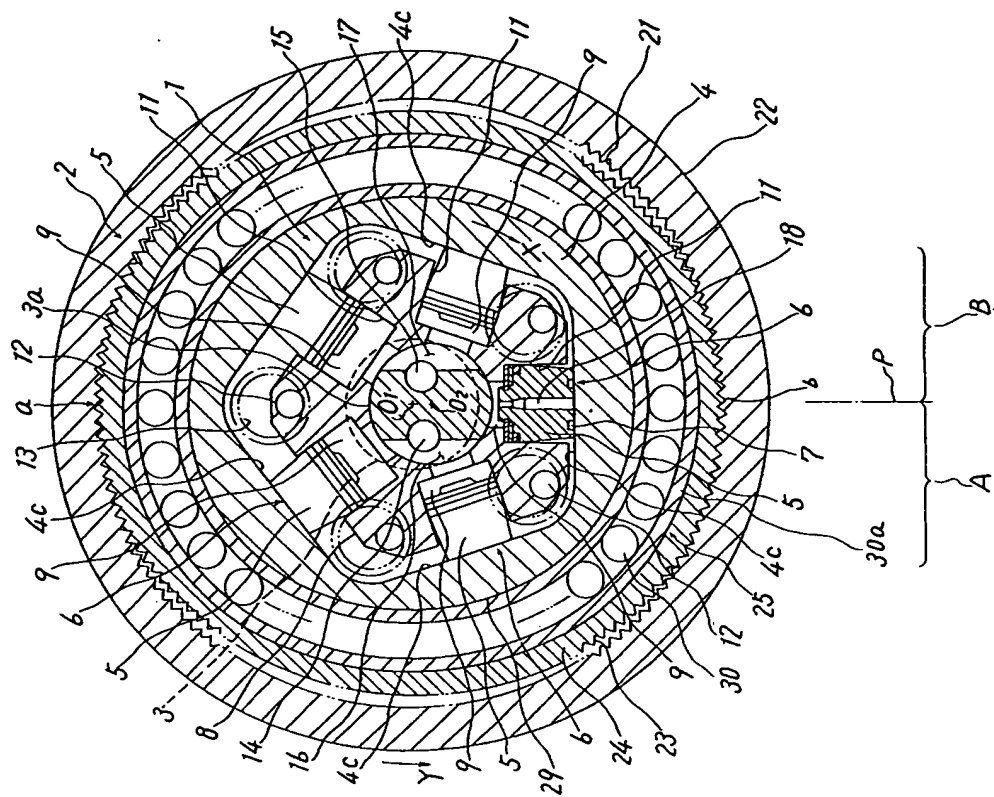
28・・・ハウジング

代理人 弁理士 赤澤一博





第3図



第4図

